



**KONDISI HIDROGEOLOGI  
DAERAH KECAMATAN JUMANTONO DAN  
JUMAPOLO DAN SEKITARNYA,  
KABUPATEN KARANGANYAR  
PROPINSI JAWA TENGAH**

**LAPORAN AKHIR**

**OLEH :**

**TIM PENELITI**

**JURUSAN : SIPIL**

**FAKULTAS : TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**1994**

=====

DIBIAYAI DENGAN DANA PROYEK OPERASI DAN PERAWATAN FASILITAS  
UNIVERSITAS DIPONEGORO, NOMOR : 201 / XXIII/3/-/1994  
TANGGAL 28 MARET 1994

## LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN

### LAPORAN AKHIR HASIL PENELITIAN

1. a. Judul Penelitian : Kondisi Hidrogeologi Daerah Kecamatan Jumentono dan Jumapolo dan sekitarnya, Kabupaten Karanganyar, Propinsi Jawa Tengah.  
b. Macam Penelitian : Terapan  
c. Kategori : I
2. Kepala Proyek Penelitian :  
a. Nama : Ir. Wahyu Krisna H  
b. Jenis Kelamin : Laki-laki  
c. Pangkat dan Golongan : Asisten Ahli Madya/III-a/131668487  
d. Jabatan sekarang : Asisten Ahli Madya  
e. Fakultas / Jurusan : Teknik / Sipil  
f. Universitas : Diponegoro  
g. Bidang ilmu yang diteliti : Hidrogeologi
3. Jumlah Tim Peneliti : 4 ( empat ) orang
4. Lokasi Penelitian : Kecamatan Jumentono dan Jumapolo dan sekitarnya, Kabupaten Karanganyar.
5. Jangka waktu Penelitian : 6 ( enam ) bulan
6. Biaya yang diperlukan : Rp 1.500.000,- ( Satu juta lima ratus ribu rupiah )
7. Dibiayai melalui Proyek : Operasi dan Perawatan Fasilitas Universitas Diponegoro, Tahun 1994/1995.

Semarang, Pebruari 1985

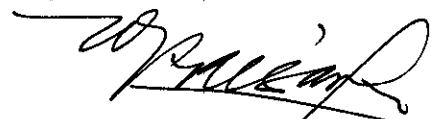
Mengetahui :

A/n Dekan Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro  
Semarang

Ir. Dyono Ekhsan. SU

NIP. 130 801 587

Kepala Proyek Penelitian



Ir. Wahyu Krisna H

NIP. 131 668 487

Mengetahui

Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Diponegoro



Ag. Soemantri

NIP. 30 237 480

## KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur ke hadirat Tuhan Y M E, akhirnya laporan penelitian yang berjudul Kondisi Hidrogeologi Daerah Kecamatan Jumantono dan Jumapolo dan sekitarnya, Kabupaten Karanganyar, Propinsi Jawa tengah, ini berhasil diselesaikan.

Penelitian ini mengambil lokasi di wilayah Jumantono dan Jumapolo dan sekitarnya, Kabupaten Karanganyar, yang merupakan suatu wilayah di Kabupaten Karanganyar, yang selalu mengalami kekurangan air bersih dan air irigasi, hampir di setiap tahun.

Penekanan masalah, sesuai dengan judul, adalah di bidang Geologi, terutama Hidrogeologi, yang diharapkan akan berfungsi sebagai data dasar dan dapat bermanfaat bagi pencarian sumber-sumber air baku, terutama airtanah dalam.

Metoda yang digunakan di dalam penelitian ini, adalah penggabungan antara pencarian sumber air permukaan, dengan metoda pendugaan Geolistrik, untuk mendapatkan data mengenai kondisi airtanah dalam.

Akhirnya, sumbangan pemikiran yang konstruktif sangat diharapkan, terutama untuk menindaklanjuti penelitian ini. Dan semoga penelitian ini bermanfaat bagi pihak yang memerlukannya.

Semarang, Pebruari 1995

Penyusun.

## RINGKASAN

Wilayah Pembantu Bupati Kepala Daerah Tingkat II Kabupaten Karanganyar Untuk Jumapolo, terdiri dari 4 Kecamatan, yaitu Kecamatan Jumapolo, Kecamatan Jumanthono, Kecamatan Jatiyoso dan Kecamatan Jatipuro.

Setiap tahun, wilayah Kecamatan Jumapolo dan Jumanthono selalu mengalami kekurangan air, baik untuk air bersih maupun air untuk kepentingan irigasi.

Beberapa sumber air / mataair di wilayah ini hanya mampu untuk digunakan masyarakat di sekitar sumber air, karena di samping debit air yang relatif kecil, juga terkadang sumber air terletak di bagian bawah dari lokasi pemukiman penduduk.

Mataair-mataair dengan debit yang kecil yang dijumpai di wilayah studi meliputi :

- mataair Sendangsenu, desa Jumapolo
- mataair Wora-wari, desa Giriwondo
- mataair Sendanggede, desa Jumanthoro
- mataair Karang, desa Bakalan
- mataair Sendangingas, desa Giriwondo

debit dari mataair-mataair tersebut lebih kecil dari 1 liter/detik ( Oktober 1994 ).

Sedangkan survai pendugaan Geolistrik dilakukan untuk mengetahui kondisi airtanah dalam. Di wilayah studi survai pendugaan Geolistrik ini dilakukan pada 11 lokasi/titik yang tersebar di kedua Kecamatan.

Dari hasil pendugaan Geolistrik ini nantinya akan dapat diketahui lokasi - lokasi dan penyebaran dari airtanah dalam, yang akan dapat digunakan untuk penentuan lokasi pengembangan airtanah dengan pemboran sumurdalam.

## ABSTRACT

Kawedanan Jumapolo at Kabupaten Karanganyar, Central Java, consist of 4 Kecamatan, i.e. Kecamatan Jumapolo, Jumantono, Jatipuro and Kecamatan Jatiyoso.

Every years, Jumapolo and Jumantono areas always shortaging the raw water, as a water supply or water for irrigation.

There are many springs in this areas. But the springs to be able only use for the society around the springs, because discharge of springs are very small and the society occupation lying above that springs.

Springs with the small discharge in this study area, are :

- Sendangsenu spring, Jumapolo village
- Worawari spring, Giriwondo village
- Sendanggede spring, Jumantoro village
- Karang spring, Bakalan village
- Sendangingas spring, Giriwondo village,

discharge of that springs less than 1 litre/second (October, 1994).

Geoelectrical investigation survay purporting to know about deepwater condition. In this study areas Geoelectrical investigation survay to do at 11 location/point, this location spreading at the 2 Kecamatan.

Result of Geoelectrical investigation survay be able to know the point accumulation of deep water, and this point can be ascertain point location of deepwell boring.

## DAFTAR ISI

1. Lembar Identitas dan Pengesahan	
2. Kata Pengantar	
3. Daftar Isi	
4. Pendahuluan .....	1
5. Hasil dan Pembahasan .....	7
6. Kesimpulan .....	27
7. Daftar Pustaka	
8. Lampiran	
- Peta Hidrogeologi	
- Peta Lokasi Pengukuran Geolistrik	
- Daftar Riwayat Hidup Tim Peneliti	

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. LATAR BELAKANG

Daerah Tingkat II Kabupaten Karanganyar, merupakan salah satu dari 35 Daerah Tingkat II dan Kota Madia yang terdapat di dalam Propinsi Daerah Tingkat I Jawa Tengah.

Daerah Tingkat II Kabupaten Karanganyar dengan luas wilayah sebesar 77.378 Km<sup>2</sup>, terbagi menjadi 17 Kecamatan, dengan 177 Desa/Kelurahan.

Di antara 17 wilayah Kecamatan tersebut, 2 Kecamatan di bagian barat daya dari Ibu Kota Kabupaten Karanganyar, yakni Kecamatan Jumentono dan Jumapolo, merupakan wilayah yang cukup rawan terhadap keterdapatn air baku, terutama yang menyangkut kepentingan untuk air irigasi dan terlebih untuk keperluan air bersih.

### 1.2. LOKASI GEOGRAFIS DAN PENCAPAIAN LOKASI.

Wilayah studi, yang meliputi sebagian wilayah Kecamatan Jumentono, sebagian wilayah Kecamatan Jumapolo, serta wilayah di sekitarnya, mempunyai posisi geografis antara 110° 58' 27,79" BT - 111° 6' 15,00" BT dan di antara 7° 38' 21,12" LS - 7° 30' 4,20" LS.

Batas lokasi wilayah studi, di sebelah Utara berbatasan dengan wilayah Kecamatan Karanganyar dan Kecamatan Karangpandan, di sebelah Timur berbatasan dengan wilayah Kecamatan Tawangmangu dan Kecamatan Jatiyoso, sebelah Selatan berbatasan dengan wilayah Kecamatan Jatipuro, sedangkan di sebelah Barat berbatasan dengan wilayah Kabupaten Daerah Tingkat II Sukoharjo.

Lokasi studi ini dapat ditempuh dengan kendaraan roda 4 dari Kota Solo ke arah Kota Kabupaten Karanganyar, kemudian ke arah Kota Kawedanan Jumapolo, dengan total jarak tempuh, sekitar 50 Km. Sedangkan lokasi studi detil, antaranya lokasi mataair, hanya dapat dicapai dengan jalan kaki, tidak

jarang lokasi-lokasi seperti ini mempunyai kesulitan yang cukup tinggi di dalam pencapaiannya.

Sedangkan pencapaian lokasi untuk titik-titik pendugaan Geolistrik dapat dicapai dengan kendaraan roda 4, dengan sebagian lokasi hanya bisa dilakukan dengan kendaraan roda 4 jenis "jeep" / "4 Wheel Drive".

### 1.3. KONDISI SOSIAL EKONOMI..

Wilayah Kecamatan Jumentono yang terdiri dari 11 Desa dan Kecamatan Jumapolo yang terdiri dari 12 Desa, dengan luas keseluruhan kurang lebih 108 Km<sup>2</sup>, ditempati oleh lebih dari 80.000 jiwa penduduk, dengan jumlah anggota keluarga di setiap Rumah Tangga umumnya 5 jiwa.

Sebagian besar penduduk, mempunyai mata pencaharian sebagai petani, baik sebagai petani pemilik lahan maupun sebagai petani penggarap / buruh tani. Selain itu juga sebagai Pegawai Negeri, Karyawan Swasta, pedagang, wira usaha, serta pekerja dalam bidang bangunan.

Tingkat pendidikan penduduk cukup bervariasi, mulai dari yang tidak tamat Sekolah Dasar hingga tamatan Pendidikan Tinggi.

### 1.4. KONDISI AIR BAKU

Sebagai wilayah yang kritis akan air baku, maka sebagian besar desa-desa di dalam wilayah studi mempunyai problem klasik tahunan tentang air baku, baik untuk air minum, air untuk peternakan maupun air untuk keperluan irigasi.

Wilayah yang terletak pada lereng Selatan - Tenggara dari gunung Lawu ini pada musim kemarau, akan mengalami kekeringan di sebagian lokasi. Ini terjadi pada bulan-bulan Juni, Juli, Agustus dan biasanya bulan September - Oktober merupakan puncak kemarau. Problema ini hampir terjadi di setiap tahun. Pada masa-masa kemarau ini, air tanah dangkal,



yang tercermin pada sumur-sumur gali milik penduduk mencapai kedalaman antara 15 meter hingga 25 meter atau bahkan lebih, serta banyak dijumpai sumur gali yang menjadi kering. Demikian juga yang terjadi pada sungai, banyak didapati telah menjadi kering.

Hanya pada beberapa lokasi, terutama yang terletak di bagian barat, seperti di sekitar desa Kawisharjo ( Jumapolo ), desa Jumantono, serta masyarakat yang tinggal di sekitar mataair yang masih mempunyai kemudahan di dalam mendapatkan air bersih.

#### 1.5. TINJAUAN PUSTAKA

Pemahaman latar belakang pengetahuan geologi diperlukan untuk setiap pembuatan peta kondisi Hidrogeologi di suatu wilayah. Seringkali Formasi suatu batuan dan kondisi Struktural di suatu daerah sangat berpengaruh terhadap keberadaan suatu airtanah, terutama airtanah dalam. Airtanah didefinisikan sebagai air yang terdapat di dalam tanah. Pemunculan airtanah ke permukaan dapat berupa mataair ("spring") dan rembesan ("seepage"). Mataair merupakan pemusatan dari pengeluaran airtanah yang muncul pada muka tanah sebagai arus dari aliran air. Sedangkan rembesan ("seepage") mempunyai area yang menyebar, dengan pengeluaran air yang pelan-pelan ( Todd, 1975 ).

Pengamatan kondisi airtanah dangkal dilakukan dengan pengamatan langsung pada beberapa sumur gali milik penduduk. Sedangkan pada lokasi yang tidak dijumpainya sumur gali, dilakukan dengan pengamatan terhadap kondisi air tanah dalam. Pengamatan kondisi airtanah dalam ini dilakukan dengan pengamatan terhadap sumurdalam yang ada, serta dilakukan pengukuran dengan peralatan geolistrik, yakni merupakan salah satu metoda geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi, serta bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi. Di dalam pengukuran geolistrik ini, digunakan metoda geolistrik tahanan jenis,

yang sangat efektif digunakan pada eksplorasi yang sifatnya dangkal, seperti eksplorasi geoteknik, penentuan kedalaman batuan dasar, serta pencarian reservoir air.

Tujuan utama dari penyelidikan Geolistrik ini adalah untuk mengetahui keadaan bawah permukaan dengan cara mengukur tahanan jenis batuan. Diharapkan perbedaan jenis batuan dapat mewakili perbedaan sifat fisik dari masing-masing lapisan batuan. Sedangkan besarnya tahanan jenis dapat diukur dengan perantaraan arus listrik dan menganggap lapisan batuan tersebut sebagai media penghantar arus listrik. Sehingga hukum-hukum dasar tentang kelistrikan berlaku pada teori penyelidikan pendugaan Geolistrik.

Hukum Ohm menyatakan, bahwa bila suatu arus listrik dialirkan melalui suatu media penghantar, maka pada arus tersebut akan mendapat suatu hambatan atau tahanan, yang besarnya dapat dinyatakan dengan rumus :

$$R = V/I$$

R : tahanan ( Ohm );    V = tegangan ( Volt );

I : arus ( ampere ).

Prinsip dari cara pengukuran geolistrik adalah terdapatnya perbedaan "electric resistivity" pada lapisan - lapisan batuan, yang sangat tergantung kepada jenis mineral penyusun batuan, densitas, porositas, bentuk butir, kadar air, kualitas air dan temperatur. Besarnya "electric resistivity" dinyatakan dalam rumus :

( dalam Ohm-m )

dimana : R = tahanan dari penampang ( dalam Ohm )

A = luas penampang lapisan batuan ( M<sup>2</sup> )

L = panjang dari lapisan batuan ( M ).

## 1.6. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui lokasi - lokasi keterdapatan mataair, serta mengetahui zona-zona keterdapatan atau akumulasi dan kedalaman suatu tubuh airtanah, terutama air tanah dalam di wilayah studi. Sehingga diharapkan, hasil dari penelitian ini akan dapat dimanfaatkan untuk kepentingan pihak-pihak yang akan mencari posisi sumber air, utamanya air tanah dalam.

Di samping itu, dengan diketahuinya lokasi-lokasi mataair serta kondisi luah / debit yang ada, dapat digunakan sebagai data dasar untuk pemanfaatan air dari mataair, terutama penduduk yang jauh dari lokasi mataair, dengan teknologi perpipaan.

## 1.7. METODA PENELITIAN

Pekerjaan dalam penelitian ini dibagi dalam 4 (empat) tahap:

a. Tahap persiapan, meliputi :

- studi pustaka
- persiapan data sekunder ( peta topografi, peta geologi regional, data kondisi sumur dalam yang ada, dsb ).
- persiapan syarat administrasi, perijinan, dsb.

b. Tahap pelaksanaan

Mengadakan pengamatan langsung di lapangan, yaitu di daerah Jumantono, Jumapolo dan sekitarnya. Pada tahap ini dilakukan pengamatan dan pemetaan terhadap kondisi airtanah dangkal dari sumur penduduk, pengamatan dan pemetaan mataair atau rembesan, serta pengamatan air permukaan dari sungai yang ada di lokasi penelitian.

c. Tahap Analisis dan Evaluasi data

Tahap ini dilakukan setelah selesai tahap pengumpulan data di lapangan, berupa menganalisis setiap perolehan data, kemudian mengevaluasi terhadap kondisi airtanah

dangkal, dan mataair yang ada, maupun evaluasi terhadap data geolistrik dan data tentang sumurdalam yang diperoleh.

d. Tahap Pembuatan Laporan

Hasil akhir dari penelitian ini berupa uraian dan peta tentang kondisi hidrogeologi di wilayah studi.

## II. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 2.1. KONDISI GEOLOGI.

#### 2.1.1. MORFOLOGI.

Daerah penelitian, secara fisiografis terletak di dalam zona fisiografis Pegunungan Selatan. Di samping itu, daerah ini, merupakan lereng sebelah Barat - Barat daya dari gunung Lawu (ketinggian 3253 m), dengan kemiringan lereng, secara umum mempunyai kemiringan yang menghadap relatif ke arah Barat - Baratdaya, yang membentuk kenampakan morfologi yang bergelombang ("undulating"), perbukitan ringan dan perbukitan sedang.

##### 2.1.1.1. Morfologi Bergelombang.

Morfologi bergelombang, dijumpai di bagian barat, meliputi desa Ngunut, Tugu, Ngasinan, Kebak, Paseban dan wilayah di sekitarnya. Kisaran ketinggian dari satuan morfologi ini adalah antara sekitar 200 meter hingga sekitar 250 meter dari muka laut.

Pada satuan morfologi bergelombang ini beberapa sungai kecil yang merupakan anak sungai, mempunyai lembah sungai yang sempit, dataran banjir belum terbentuk, sedikit berkelok, dan aliran air, pada saat musim penghujan, mengalir cukup deras.

Satuan morfologi bergelombang ini merupakan lokasi pemukiman dari beberapa dusun atau pedukuhan, juga merupakan lokasi lahan sawah, yang umumnya tadah hujan dan lokasi tegalan.



Foto : Kenampakan satuan morfologi bergelombang, yang terdapat di daerah penelitian.

#### 2.1.1.2. Morfologi Perbukitan ringan.

Satuan morfologi perbukitan ringan, dijumpai sangat dominan di daerah penelitian.

Satuan morfologi ini menyebar di bagian tengah, barat dan sebagian timur dari daerah penelitian, meliputi desa - desa Tugu, Jumanono, Pencil, Karangbangun, Gondopolo, Jumapolo, Klumpit, Jatisobo dan sekitarnya, dengan harga kelerengan sekitar  $30^{\circ}$ . Kisaran harga ketinggian pada satuan morfologi perbukitan ringan ini berkisar antara 215 m hingga 260 m dari muka air laut.

Beberapa sungai kecil dan anak sungai banyak terdapat di lokasi - lokasi ini, diantaranya K. Jelantah, K. Klirong, K. Walikan, dan K. Rapoh. Sungai-sungai ini umumnya kering ataupun dengan debit air yang sangat kecil pada waktu kemarau.

Satuan morfologi perbukitan ringan ini umumnya merupakan kawasan tegalan, sebagian merupakan wilayah pemukiman atau merupakan daerah persawahan tadah hujan.



Foto : Kenampakan sebagian wilayah pada satuan morfologi perbukitan ringan.

#### 2.1.1.3. Satuan Morfologi Perbukitan Sedang.

Satuan Morfologi Perbukitan Sedang dijumpai di sebagian timur dari wilayah penelitian, yang merupakan perbatasan dengan wilayah Kecamatan Jatiyoso dan Kecamatan Tawangmangu, mempunyai kisaran beda tinggi antara 260 m hingga 415 m dari muka air laut, dengan harga kelerengan antara  $30^{\circ}$  -  $45^{\circ}$ .

Satuan morfologi perbukitan sedang ini dijumpai di sekitar desa Dawung, Pijenan, Ngemplak, Sentono, Tebuireng dan Banaran.

Beberapa sungai kecil dan anak sungai juga dijumpai di wilayah satuan morfologi ini, dengan kondisi yang tidak jauh berbeda dengan sungai - sungai yang lain di wilayah daerah studi, yakni mengalami penyusutan debit yang cukup besar pada musim kemarau, bahkan banyak sungai yang menjadi kering. Sungai - sungai di satuan morfologi

ini diantaranya K. Ranjeng, K Gumuk, K. Padas serta K. Namblo.



Foto : Kenampakan sebagian satuan morfologi perbukitan sedang di daerah penelitian.

#### 2.2.2. JENIS BATUAN

Daerah penelitian, yang terletak di bagian barat daya lereng gunung Lawu, jenis batuan yang ada di wilayah ini pembentukannya dipengaruhi oleh keberadaan gunung Lawu. Jenis batuan di wilayah ini terdiri dari batuan vulkanik produk dari gunung Lawu, berupa batuan Breksi Vulkanik. Fragmen batuan terdiri dari jenis batuan Andesit - Basalt, dengan matriks yang terdiri dari material berukuran pasir - kerikil. Sebagian besar batuan yang dijumpai di permukaan mempunyai kondisi yang lapuk, menjadi soil yang dimanfaatkan sebagai lahan / pekarangan penduduk.





Foto : Kenampakan kondisi batuan Breksi Andesit yang masih "fresh" dijumpai di daerah penelitian.

Beberapa mataair yang dijumpai di daerah penelitian, keluar melewati celah-celah batuan Breksi Andesit.

## 2.2. KONDISI HIDROGEOLOGI

Berdasarkan pada peta Hidrogeologi regional lembar IX Yogyakarta dari Direktorat Geologi Tata Lingkungan dengan skala 1 : 250.000, tahun 1982, disebutkan batuan akifer / lapisan pembawa air di daerah penelitian merupakan batuan akifer dengan aliran melalui celahan dan ruang antar butir batuan, dengan tingkat produktifitas sedang, penyebaran meluas, kondisi muka air tanah bebas umumnya dalam, dan debit sumur umumnya kurang dari 5 liter per detik.

### 2.2.1. AIRTANAH DANGKAL.

Kondisi airtanah dangkal tercermin pada muka airtanah yang terdapat pada sumur gali milik penduduk, maupun pada

kenampakan mataair yang ada di wilayah studi.

Pada pengamatan langsung di lapangan, wilayah penelitian yang terletak di bagian timur dan selatan, pada musim kemarau mempunyai kondisi airtanah cukup kritis. Hal ini terlihat pada hampir sebagian besar sumur gali penduduk mengalami kekeringan, dengan kedalaman muka airtanah yang mencapai sekitar 25 m - 30 m. Demikian juga beberapa mataair atau rembesan air tanah banyak yang menjadi kering.

Wilayah yang pada saat kemarau mengalami kekeringan ini meliputi desa - desa Jumantono, Ngunut, Tugu, Ngasinan, Kebak, Tebuireng, Karangbangun, Sentono, Ngrandu, Jumapolo, serta daerah-daerah di sekitarnya.

Sedangkan keadaan mataair yang ada di lokasi ini, mempunyai kondisi yang tidak jauh berbeda dengan kondisi airtanah yang tercermin pada sumur gali milik penduduk.

Beberapa mataair yang dijumpai di daerah ini mempunyai debit yang sangat kecil, umumnya kurang dari 1 liter per detik, di antaranya : mataair Sendang senu ( desa Jumapolo ), mataair Wora-wari ( desa Giriwondo ), mataair Sendang gede ( desa Jumantono ), serta mataair Sendang ingas ( desa Giriwondo ).



Foto : Kondisi mataair Sendang ingas, desa Giriwondo



Foto : Pengukuran debit pada rembesan airtanah di desa Bakalan, terukur debit  $< 1$  liter/detik



Foto : Debit pada mataair Sendang gede sebesar 3 liter per detik, terdapat di desa Jumanoro, Kecamatan Jumapolo

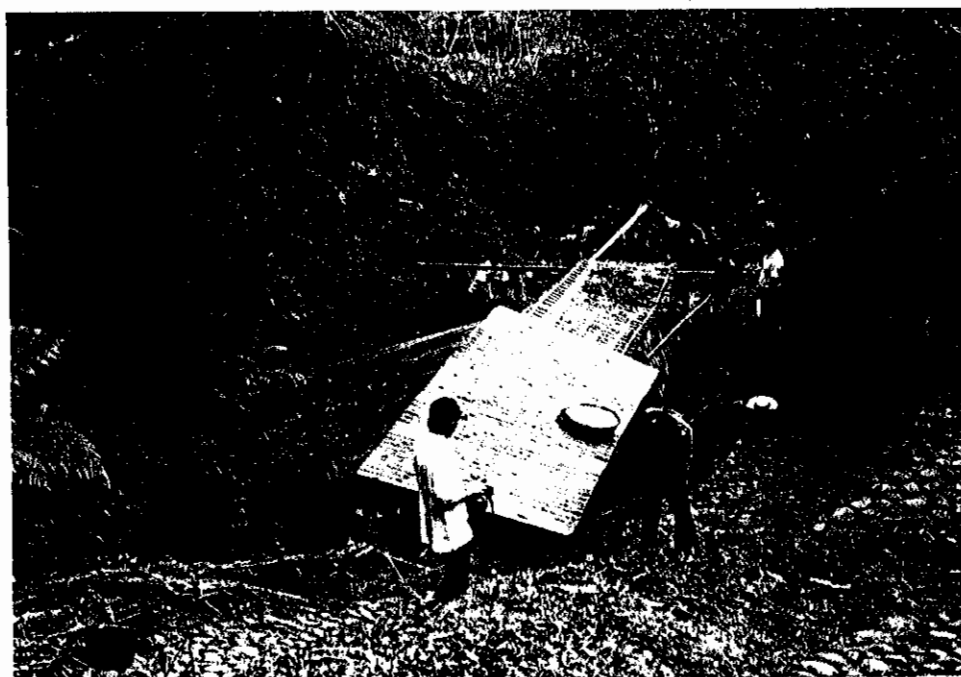


Foto : Kenampakan mataair Wora-wari di desa Giriwondo, mempunyai arti yang sangat vital bagi penyediaan air bersih penduduk di sekitarnya.

Sedangkan pada musim penghujan, kedalaman airtanah dangkal pada sumur gali milik penduduk di seluruh wilayah penelitian, terukur antara 5 m hingga 20 m.

Dari beberapa sumur gali yang ada di wilayah penelitian, pada saat musim kemarau, sumur-sumur yang masih dapat berfungsi hanya berkisar antara 10 % - 15 %.

Tabel : Jumlah dan kondisi sumur gali.

No.	Kecamatan	Jumlah	% musim hujan	% musim kemarau
1.	Jumantono	1568	100	10 - 15
2.	Jumapolo	1765	100	10 - 15

Sumber : monografi Kecamatan diolah, serta wawancara penduduk.

## 2.2.2. AIRTANAH DALAM

Airtanah dalam merupakan zona airtanah yang mempunyai posisi cukup dalam serta biasanya dibatasi terhadap zona airtanah dangkal oleh lapisan kedap air.

Salah satu metoda yang digunakan untuk dapat mengetahui kedalaman zona airtanah dalam adalah dengan metoda geolistrik.

Geolistrik merupakan salah satu metoda Geofisika yang mempelajari sifat aliran listrik di dalam bumi, serta mempelajari tentang bagaimana cara mendeteksinya di permukaan bumi. Dalam hal ini meliputi pengukuran potensial, arus dan medan elektromagnetik yang terjadi, baik secara alamiah maupun akibat adanya injeksi arus ke dalam bumi. Ada beberapa macam metoda Geolistrik, di antaranya metoda "self potential" / SP, arus "telluric", "magnetotelluric", "Induced Polarization / IP", metoda resistivitas / tahanan jenis dan lain-lain. Di dalam pengukuran / pendugaan Geolistrik yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metoda geolistrik tahanan jenis.

Di dalam metoda geolistrik tahanan jenis ini, arus listrik diinjeksikan ke dalam bumi melalui dua buah elektroda arus. Kemudian beda potensial yang terjadi diukur melalui dua buah elektroda potensial. Dari hasil pengukuran arus dan beda potensial untuk setiap jarak elektroda yang berbeda, kemudian dapat diturunkan variasi harga hambatan jenis masing-masing lapisan pada lokasi yang terdapat di bawah titik ukur ("sounding point").

O : titik ukur ("sounding point")

AB : elektroda arus

MN : elektroda potensial

Metoda ini lebih efektif jika digunakan untuk eksplorasi yang bersifat dangkal dan kurang dapat memberikan informasi pada eksplorasi yang mencapai kedalaman lebih dari 1000 atau 1500 feet.

Pada pengukuran pendugaan Geolistrik yang dilakukan di daerah penelitian, dilakukan pengukuran yang menyebar di wilayah bagian Utara dan Barat daerah penelitian, dengan titik pengukuran sebanyak 10 lokasi.

Pemilihan lokasi didasarkan pada beberapa hal, antara lain : kesampaian lokasi, kondisi airtanah dangkal, serta posisi morfologi.

Ke 10 titik lokasi pendugaan Geolistrik, tersebut adalah sebagai berikut :

No.	L o k a s i	D e s a	Kecamatan	Elevasi ( m )	Azimuth	Cuaca
1.	Tebuireng	Genengan	Jumantono	420	N 80° E	Cerah
2.	Dawe	Dawe	Jatiyoso	615	N 95° E	Cerah
3.	Ngori	Kedawung	Jumapolo	405	N 120° E	Cerah
4.	Weru	Jumapolo	Jumapolo	345	N 110° E	Cerah
5.	Kebon gunung	Kebon gunung	Jumapolo	460	N 105° E	Cerah
6.	Kalibayan	Kalibayan	Jumapolo	465	N 115° E	Cerah
7.	Jatikuwung	Jungsari	Jumapolo	455	N 140° E	Cerah
8.	Goro	Gondopolo	Jumapolo	370	N 70° E	Cerah
9.	Ngrandu	Ngrandu	Jumapolo	375	N 70° E	Cerah
10.	Kawisharjo	Kawisharjo	Jumapolo	300	N 100° E	Cerah

Dari data hasil pengukuran pendugaan Geolistrik di lapangan, kemudian dilakukan perhitungan dan pengolahan data di kantor kemudian dilakukan evaluasi terhadap peta hidrogeologi regional yang ada, serta dikompilasikan dengan data sumur dalam yang dijumpai di lapangan, untuk selanjutnya dibuat suatu peta Hidrogeologi daerah penelitian, dengan penekanan lokasi pada bagian Utara dan Barat, mengingat wilayah ini yang sering mengalami kesulitan terhadap airtanah dangkal apabila tiba musim kemarau.

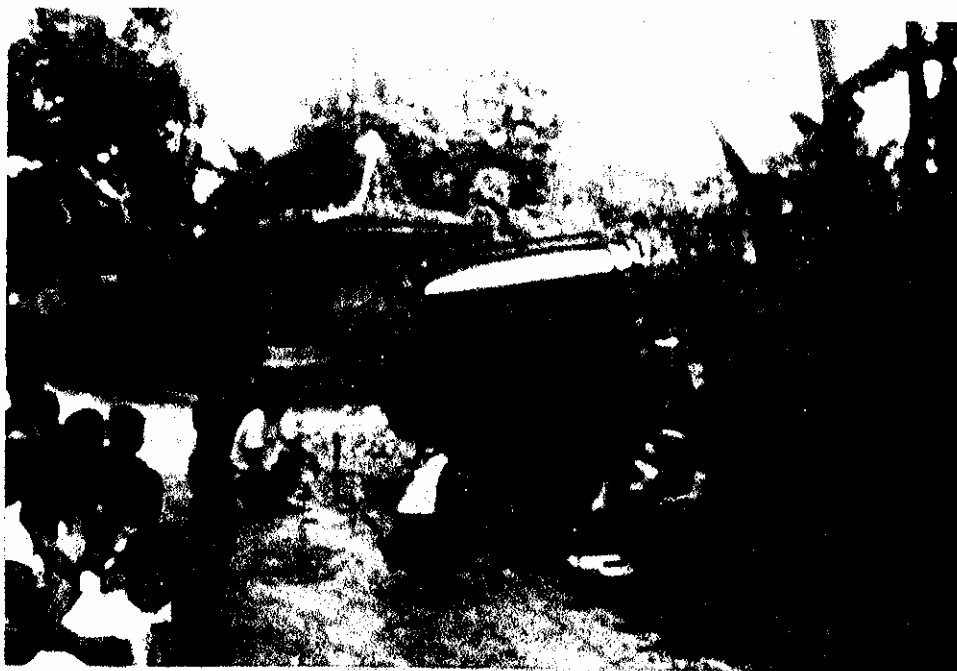


Foto : Pengukuran Geolistrik pada titik 4 desa Weru  
Kecamatan Jumapolo



Foto : Pengukuran Geolistrik, pada lokasi titik 8, desa  
Goro, Gondopolo, Kecamatan Jumapolo

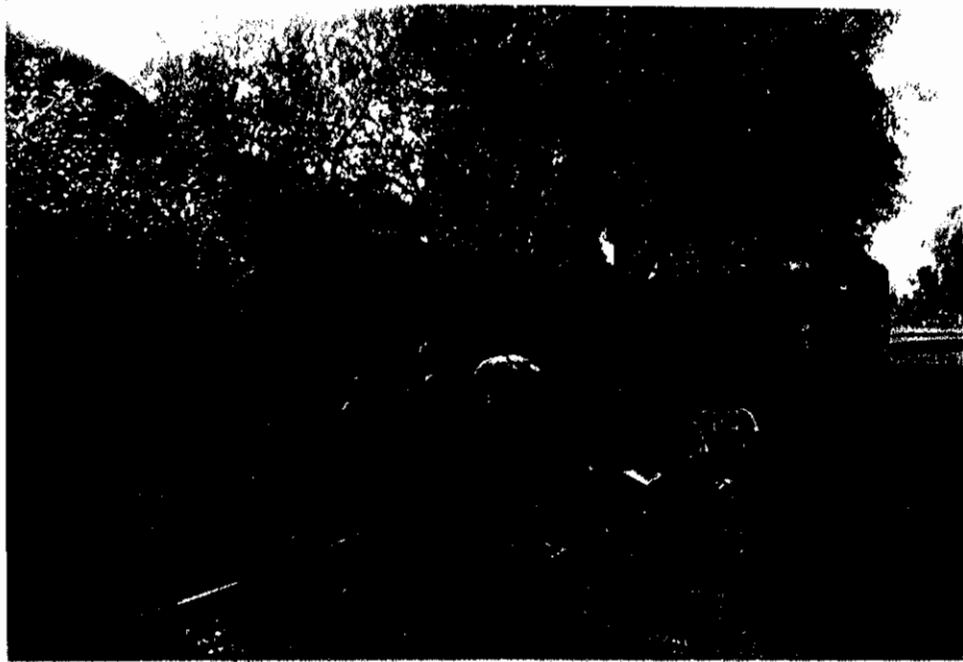


Foto : Kegiatan pengukuran pendugaan Geolistrik pada titik 9, desa Ngrandu, Kecamatan Jumapolo.

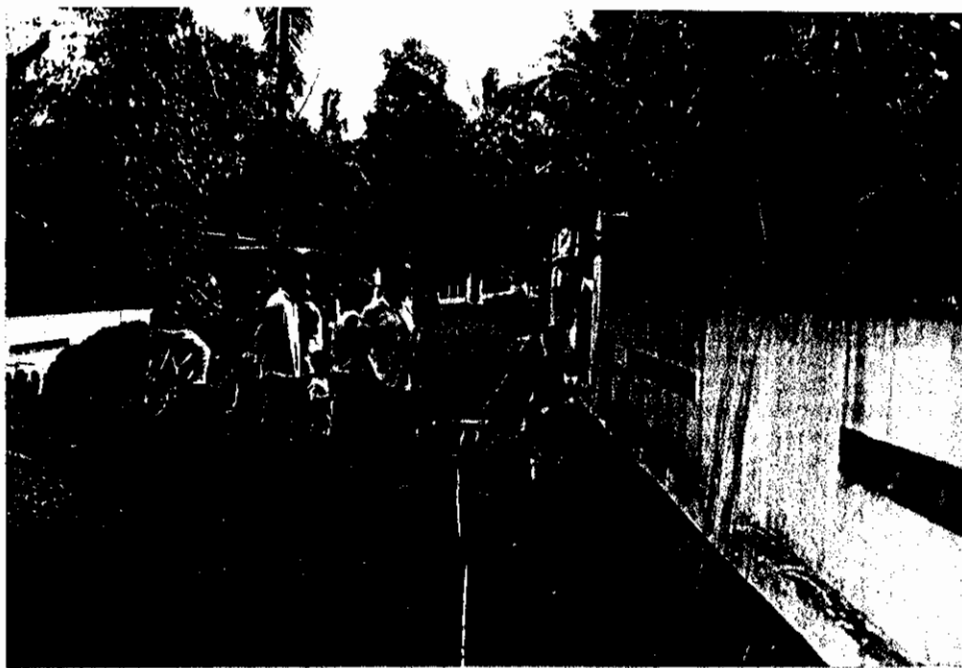


Foto : Kegiatan pengukuran pendugaan Geolistrik, pada titik 10, desa, Kawisharjo, Kecamatan Jumapolo.



Dari berbagai pengukuran pendugaan Geolistrik, yang dilakukan pada berbagai lokasi di wilayah penelitian, di dapat hasil sebagai berikut :

\* Titik 1

Lokasi : Tebuireng  
Desa : Genengan  
Kecamatan : Jumantono

-----			
Lapisan		kedalaman ( m )	harga tahanan jenis ( Ohm m )
-----			
1.		1,2	58
2.		2,6	29
3.		11,2	95
4.		18,5	25
5.		64,8	178
6.		?	24,4
-----			

Keterangan :

- Lapisan 1 dan 2, adalah lapisan tanah penutup / soil
- Kedalaman sumur penduduk terdekat adalah 14 meter
- Kemungkinan lapisan yang membawa air / akiifer adalah lapisan nomer 4 dan 6.

\* Titik 2

Lokasi : Dawe  
Desa : Dawe  
Kecamatan : Jatiyoso

-----			
Lapisan   kedalaman ( m )   harga tahanan jenis ( Ohm m )			
-----			
1.		1,5	220
2.		3,7	88
3.		65,0	438
4.		?	58,5
-----			

Keterangan :

- Lapisan 1 dan 2, adalah lapisan tanah penutup / soil
- Kedalaman sumur penduduk terdekat sekitar 23 - 40 meter
- Kemungkinan lapisan yang membawa air / akifer adalah lapisan nomer 4, walau kandungannya kecil.

\* Titik 3

Lokasi : Ngori  
Desa : Kedawung  
Kecamatan : Jumapolo

-----			
Lapisan   kedalaman ( m )   harga tahanan jenis ( Ohm m )			
-----			
1.		0,7	190
2.		11,5	85
3.		25,3	120
4.		41,0	33,6
5.		62,3	275
6.		?	19
-----			

Keterangan :

- Lapisan 1, adalah lapisan tanah penutup / soil
- Kedalaman sumur penduduk terdekat adalah 18 meter
- Kemungkinan lapisan yang membawa air / akifer adalah lapisan nomer 4 dan 6.

\* Titik 4

Lokasi : Weru

Desa : Jumapolo

Kecamatan : Jumapolo

---

Lapisan	kedalaman ( m )	harga tahanan jenis ( Ohm m )
---------	-----------------	-------------------------------

---

1.	1,5	110
2.	10,0	71,5
3.	22,0	113,4
4.	40,0	30
5.	140,0	82,5
6.	?	7,1

---

Keterangan :

- Lapisan 1, adalah lapisan tanah penutup / soil
- Kedalaman sumur penduduk terdekat adalah 15 meter
- Kemungkinan lapisan yang membawa air / akifer adalah lapisan nomer 4 dan 6.

\* Titik 5

Lokasi : Kebon gunung

Desa : Kebon gunung

Kecamatan : Jumapolo

-----  
Lapisan | kedalaman ( m ) | harga tahanan jenis ( Ohm m )  
-----

1.		2,2		215
2.		34,0		107,5
3.		42,2		280
4.		70,0		24
5.		?		325

-----

Keterangan :

- Lapisan 1, adalah lapisan tanah penutup / soil
- Kedalaman sumur penduduk terdekat adalah 18 meter
- Kemungkinan lapisan yang membawa air / akifer adalah lapisan nomer 4.

\* Titik 6

Lokasi : Kalibayan

Desa : Kalibayan

Kecamatan : Jumapolo

-----  
Lapisan | kedalaman ( m ) | harga tahanan jenis ( Ohm m )  
-----

1.		0,7		305
2.		10,5		152,5
3.		13,0		15,2
4.		26,0		295
5.		42,0		7,7
6.		56,7		564
7.		?		54,5

-----

Keterangan :

- Lapisan 1, adalah lapisan tanah penutup / soil
- Kedalaman sumur penduduk sekitar 9 m - 13 meter
- Kemungkinan lapisan yang membawa air / akifer adalah lapisan nomer 3 dan 5.

\* Titik 7

Lokasi : Jatikuwung  
Desa : Jungsari  
Kecamatan : Jumapolo

---

Lapisan | kedalaman ( m ) | harga tahanan jenis ( Ohm m )

---

1.	0,9	142
2.	5,9	113,6
3.	21,0	50,8
4.	37,8	108
5.	51,0	7,6
6.	71,4	410
7.	?	8,9

---

Keterangan :

- Lapisan 1, adalah lapisan tanah penutup / soil
- Tidak dijumpai adanya sumur penduduk terdekat
- Kemungkinan lapisan yang membawa air / akifer adalah lapisan nomer 5 dan 7.

\* Titik 8

Lokasi : Goro  
Desa : Gondopolo  
Kecamatan : Jumapolo

-----		
Lapisan	kedalaman ( m )	harga tahanan jenis ( Ohm m )
-----		
1.	0,6	192
2.	9,10	28,8
3.	86,5	77
4.	?	23,1
-----		

Keterangan :

- Lapisan 1, adalah lapisan tanah penutup / soil
- Tidak dijumpai adanya sumur penduduk terdekat
- Kemungkinan lapisan yang membawa air / akiifer adalah lapisan nomer 4.

\* Titik 9

Lokasi : Ngrandu  
Desa : Ngrandu  
Kecamatan : Jumapolo

-----		
Lapisan	kedalaman ( m )	harga tahanan jenis ( Ohm m )
-----		
1.	4,1	65
2.	17,0	32,5
3.	122,4	59,4
4.	?	16,5
-----		

Keterangan :

- Lapisan 1, adalah lapisan tanah penutup / soil
- Kedalaman sumur penduduk terdekat adalah 12 meter
- Kemungkinan lapisan yang membawa air / akifer adalah lapisan nomer 4.

\* Titik 10

Lokasi : Kawis harjo

Desa : Kawis harjo

Kecamatan : Jumapolo

-----  
 Lapisan | kedalaman ( m ) | harga tahanan jenis ( Ohm m )  
 -----

1.		1,2		88
2.		10,0		26,4
3.		14,3		54
4.		28,5		12,8
5.		60,0		114
6.		?		18,8

-----

Keterangan :

- Lapisan 1, adalah lapisan tanah penutup / soil
- Tidak ada informasi mengenai sumur penduduk
- Kemungkinan lapisan yang membawa air / akifer adalah lapisan nomer 4 dan 6.

Dari data pengukuran pendugaan Geolistrik tersebut terlihat bahwa ketebalan dari lapisan pembawa air / akifer, mempunyai ketebalan yang bervariasi pada tiap titik pengukuran / titik sonding. Hal ini menunjukkan terjadi penebalan dan penipisan lapisan akifer secara setempat ( terbentuk semacam lensa-lensa lapisan ). Sedangkan kedalaman airtanah dalam, di wilayah studi juga bervariasi, berkisar antara 56 meter hingga 140 meter.

Berdasarkan pada hasil survai pendugaan Geolistrik tersebut, dalam peta terlampir, akumulasi keterdapatan airtanah dalam, diperkirakan akan dijumpai di sekitar dusun Ngelo - Gondangmanis, Kecamatan Jumapolo, yaitu di antara titik sonding 1 - 6 dan titik sonding 2 - 3, serta di sekitar desa Kawis harjo, Kecamatan Jumapolo.

Kondisi akifer pada lokasi Ngelo - Gondangmanis terdapat 2 lapis, yakni pada kedalaman antara 25 meter - 42 meter, serta pada kedalaman sekitar 60 meter. Sedangkan di sekitar desa Kawisharjo, lapisan akifer dijumpai pada kedalaman antara 14 meter - 28 meter dan di sekitar kedalaman 60 meter.

Pada beberapa lokasi di daerah studi telah terdapat beberapa sumur dalam ("deep well") milik Proyek Pengembangan Air Tanah Jawa Tengah, yakni :

- sumur TW 186, di desa Kebak, Juman tono,
- sumur TW 187 desa Ngasinan, Juman tono,
- sumur TW 188 dan TW 107 di desa Paseban, Jumapolo.

Berdasar pada data yang ada, kondisi sumur dalam TW 186 di desa Kebak, adalah sebagai berikut :

- kedalaman konstruksi sumur 150 meter
- debit air 2 liter/detik
- Muka airtanah statis : 14,1 meter

Sedangkan kondisi sumur dalam TW 187 desa Ngasinan adalah :

- kedalaman konstruksi sumur 136 meter
- debit sumur sebesar 6 liter/detik
- muka airtanah statis : 28,3 meter

Berdasar pada pengamatan di lapangan, hingga saat penelitian ini dibuat, kedua sumur dalam tersebut, TW 186 dan TW 187, belum dimanfaatkan / belum dioperasikan, sehingga apabila tidak dimanfaatkan untuk pengadaan air irigasi oleh Proyek Pengembangan Air Tanah, dapat diusulkan untuk dimanfaatkan sebagai air bersih dari desa sekitar.



### III. KESIMPULAN

Berdasar pada hasil survai permukaan maupun bawah permukaan tentang kondisi airtanah di daerah Jumantono dan Jumapolo dan sekitarnya, dapat disimpulkan sebagai berikut :

- survai permukaan dilakukan dengan mengadakan pengamatan terhadap sumur gali penduduk dan pengamatan dan pengukuran debit pada beberapa mataair yang ada.
- mengingat kondisi mataair yang ada mempunyai debit yang sangat kecil, yakni di bawah 1 liter/detik, maka kondisi mataair hanya dapat dimanfaatkan untuk penduduk di sekitar mataair tersebut.
- penyelidikan Geolistrik dimaksudkan untuk memberikan data tahanan jenis batuan di daerah penelitian, yang sangat berguna di dalam mendapatkan informasi untuk perencanaan pembuatan sumur uji ("test well"), maupun sumur produksi ("production well").
- penyelidikan pendugaan geolistrik dilakukan sebanyak 10 titik, yang menyebar di daerah penelitian, terutama di bagian Utara dan bagian Barat, mengingat daerah bagian ini selalu mengalami kesulitan air bersih, dibandingkan dengan bagian yang lain.
- perkiraan akumulasi airtanah dalam, terjadi di sekitar desa Kawisharjo, Kecamatan Jumapolo, dan di sekitar dusun Ngelo, desa Gondangmanis, Kecamatan Jumapolo, dengan kedalaman airtanah dalam sekitar 60 meter.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Anonim, 1991, "Diktat Praktikum, Kursus Pengukuran Dasar Geofisika untuk Eksplorasi dan Geoteknik" Laboratorium Fisika Bumi, Jurusan Fisika, FMIPA, Institut Teknologi Bandung.
2. Bemmelen. R.W.Van, 1949,: "The Geology of Indonesia", Martijnus Nijhoff, The Hague.
3. Djaeni. A. 1982, "Peta Hidrogeologi Indonesia, Lembar IX, Yogyakarta", Skala 1 : 250.000, Direktorat Geologi Tata Lingkungan, Bandung.

## **LAMPIRAN**